

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-260359
(43)Date of publication of application : 25.09.2001

(51)Int.Cl. B41J 2/05
B41J 2/205

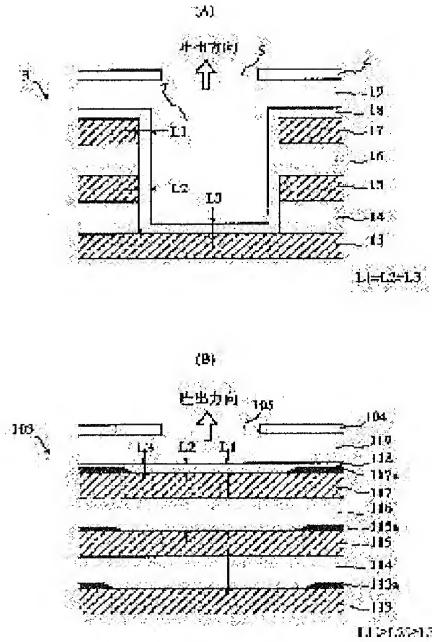
(21)Application number : 2000-070684 (71)Applicant : SHARP CORP
(22)Date of filing : 14.03.2000 (72)Inventor : KOSHIRO YOSHIAKI

(54) INK JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink jet head having a more correct control performance for a quantity of ink to be discharged.

SOLUTION: At a heater part 3 of this ink jet head 1, a plurality of insulating layers and heating resistors of a predetermined thickness are alternately stacked on a silicon wafer 11 and then an ink chamber 7 is provided. A protecting film 18 is set to surfaces of the heating resistors and the insulating layers facing the ink chamber 7. Conventionally, a distance between an upper face of a protecting film 118 as a heat-acting face and an upper face of each heating resistor has a relationship of $L1 > L2 > L3$ and therefore, a heat transfer efficiency decreases more at the heating resistor of a lower layer far from an ink channel 119. However, since the ink chamber 7 is provided, the distance from each heating resistor to the protecting film 18 as the heat-acting face is made equal and a relationship of $L1 = L2 = L3$ is held. The heat transfer efficiency to ink is prevented from differing for each heating resistor. In comparison with the prior art, a calorific value of the first heating resistor 13 and the second heating resistor 15 can be reduced itself, so that the ink jet head 1 can be driven while power consumption is suppressed.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-260359
(P2001-260359A)

(43)公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51)Int.Cl.⁷

B 41 J 2/05
2/205

識別記号

F I

B 41 J 3/04

テ-マコ-ト^{*} (参考)

103B 2C057
103X

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願2000-70684(P2000-70684)

(22)出願日

平成12年3月14日 (2000.3.14)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 小城 良章

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100084548

弁理士 小森 久夫

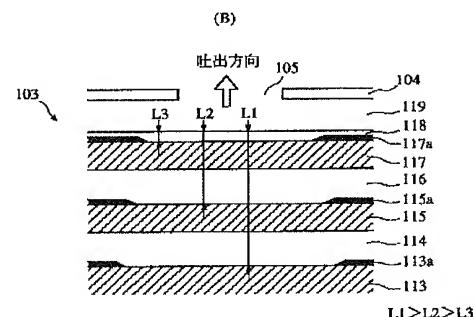
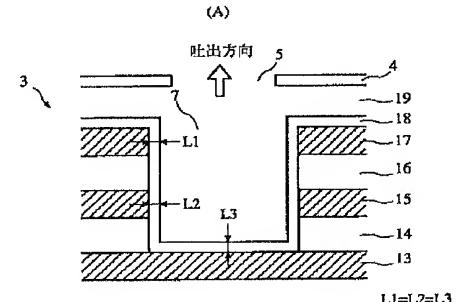
F ターム (参考) 2C057 AF39 AF53 AF54 AF65 AF93
AG38 AG41 AG42 AG99 AM03
AM15 AQ02 AR18 BA04 BA13
CA01

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57)【要約】

【課題】より正確なインク吐出量の制御性能を有するインクヘッドを提供する。

【解決手段】インクジェットヘッド1のヒータ部3を、所定の厚みを有する複数の絶縁層及び発熱抵抗体をシリコンウェハ11上に交互に積層した後にインク室7を設け、インク室7に面する発熱抵抗体及び絶縁層の表面に、保護膜18を設ける。従来は、熱作用面である保護膜118の上面と各発熱抵抗体の上面との距離はL1>L2>L3の関係となり、インク流路119から離れた下層の発熱抵抗体ほど熱の伝達効率が低下していたが、インク室7を設けたことによって、各発熱抵抗体からの熱作用面である保護膜18までの距離が等しく、L1=L2=L3の関係となるため、発熱抵抗体毎にインクへの熱の伝達効率が異なるということはない。よって、従来技術に比べて第1発熱抵抗体13及び第2発熱抵抗体15の発熱量自体を少なくできるので、消費電力を抑え、インクジェットヘッド1を駆動することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の発熱抵抗体を積層したヒータを発熱させてインクを発泡させ、該ヒータに対向して設けた吐出口からインクを吐出するサーマルインクジェット方式のインクジェットヘッドにおいて、該ヒータを構成する複数の発熱抵抗体の積層方向に、上面に開口部を有する凹型のインク室を設けたことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】 前記インク室の側面には、複数の発熱抵抗体の側面が保護膜を介して露出していることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 3】 前記発熱低抗体は加熱部と電極部とを備え、該加熱部の断面積は該電極部の断面積より小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 4】 前記インク室の底面には、前記ヒータの最下層の発熱抵抗体の加熱部が保護膜を介して露出し、該加熱部の厚みは電極部の厚みより薄く、発熱抵抗体の断面は凹であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項 5】 前記ヒータを構成する複数の発熱低抗体を選択的に加熱可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項 6】 前記ヒータを構成する複数の発熱低抗体は、それぞれ積層方向の間隔が等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項 7】 前記ヒータを構成する複数の発熱低抗体は、それぞれ積層方向の間隔が異なることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項 8】 前記インク室は、上部開口面積が底面積より大きく、前記インク室の側面は、所定の角度で傾斜した傾斜面、階段状に傾斜した傾斜面、または曲率を有する凹曲面であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクを加熱・発泡させて吐出させるサーマルインクジェット方式のインクジェットヘッドに関するものである。より詳細には、インクの吐出量を制御できるインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 インク滴を用紙などの記録材上に吐出して画像形成するインクジェットヘッドを用いた画像形成装置においては、印字・画像品位をさらに向上させるために、記録画像画素に階調性を持たせ、中間調（ハーフトーン）の情報を含む画像データを記録したいという要求がある。そこで、サーマルインクジェット方式のイン

クジェットヘッドでは、画像に応じてインクの吐出量を調整する方法が提案されている。

【0003】 例えば、特開昭63-1118261号公報では、ヒータの上方へインクを吐出させるトップシート方式において複数のヒータを積層構造にすることで、常に安定した吐出性能により階調記録をできる液体噴射記録ヘッドに関する技術が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開昭63-1118261号公報に開示された液体噴射記録ヘッドにおいては、ヒータを積層しただけの構造であるため、下層のヒータほどインクまでの距離が遠くなり、選択通電したヒータより上方にあるヒータや絶縁層の熱容量のために、インクへの熱伝達効率が低下するという問題ある。

【0005】 本発明の目的は、上記の問題を解消するとともに、より正確なインク吐出量の制御性能を有するインクヘッドを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を備えている。

【0007】 (1) 複数の発熱抵抗体を積層したヒータを発熱させてインクを発泡させ、該ヒータに対向して設けた吐出口からインクを吐出するサーマルインクジェット方式のインクジェットヘッドにおいて、該ヒータを構成する複数の発熱抵抗体の積層方向に、上面に開口部を有する凹型のインク室を設けたことを特徴とする。

【0008】 この構成においては、サーマルインクジェット方式のインクジェットヘッドを構成するインクを発泡させるための複数の発熱抵抗体を積層したヒータに対して発熱抵抗体の積層方向に、上面に開口部を有する凹型のインク室を設けている。したがって、インク室に流入するインクと、各発熱抵抗体との距離にほとんど差がなくなるため、発熱抵抗体の熱効率が向上する。

【0009】 (2) 前記インク室の側面には、複数の発熱抵抗体の側面が保護膜を介して露出していることを特徴とする。

【0010】 この構成においては、複数の発熱抵抗体の側面が保護膜を介してインク室の側面に露出している。したがって、発熱抵抗体の側面によってインク室のインクが加熱されるので、インクとの距離が下層の発熱抵抗体であっても最上層の発熱抵抗体と同じであるため、熱伝達効率を向上させることが可能である。

【0011】 (3) 前記発熱低抗体は加熱部と電極部とを備え、該加熱部の断面積は該電極部の断面積より小さいことを特徴とする。

【0012】 この構成においては、発熱抵抗体は加熱部と電極部とを備え、電極部の断面積より加熱部の断面積は小さい。したがって、発熱抵抗体の加熱部は発熱効率

が高くなるように断面積を小さくし、電極部は通電性がよくなるように加熱部より断面積を大きくすることで、別に電極を設けることなく、ヒータの製造工程を簡素化できる。

【0013】(4) 前記インク室の底面には、前記ヒータの最下層の発熱抵抗体の加熱部が保護膜を介して露出し、該加熱部の厚みは電極部の厚みより薄く、発熱抵抗体の断面は凹であることを特徴とする。

【0014】この構成においては、インク室の底面はヒータの最下層の発熱抵抗体の加熱部に構成され、加熱部の厚みは電極の厚みよりも薄く発熱抵抗体の断面は凹形状である。したがって、ヒータの加熱部の断面積をさらに小さくすることができ、発熱効率が向上する。また、ヒータと絶縁層界面を底面とした場合より、キャビテーションに対する耐性が向上する。

【0015】(5) 前記ヒータを構成する複数の発熱抵抗体を選択的に加熱可能であることを特徴とする。

【0016】この構成においては、ヒータを構成する複数の発熱抵抗体が選択的に加熱可能である。したがって、選択された発熱抵抗体より上部のインクのみを吐出させることができるので、インクの吐出量を正確に制御することができ、階調性のある画像を形成することができる。また、ヒータも発熱抵抗体毎に発泡箇所が異なるため、キャビテーションによる損傷が分散され、ヘッドの長寿命化が図れる。

【0017】(6) 前記ヒータを構成する複数の発熱抵抗体は、それぞれ積層方向の間隔が等しいことを特徴とする。

【0018】この構成においては、複数の発熱抵抗体はそれぞれ積層方向の距離が等しい。したがって、インク室内のインクは発熱抵抗体の側面で加熱され、発熱抵抗体の高さ位置より上方のインクが吐出されるので、複数の発熱抵抗体の間隔が等しい場合、その間に正比例したインク吐出量の組み合わせにより、直線的な γ 特性をえることができる。

【0019】(7) 前記ヒータを構成する複数の発熱抵抗体は、それぞれ積層方向の間隔が異なることを特徴とする。

【0020】この構成においては、複数の発熱抵抗体のそれぞれの積層方向の間隔が異なる。したがって、インク室内のインクは発熱抵抗体の側面で加熱され、発熱抵抗体の高さ位置より上方のインクが吐出されるので、複数の発熱抵抗体の間隔が異なることによって、加熱する発熱抵抗体の位置によってインクの吐出量が異なることから、所望の γ 特性（インク吐出量の組み合わせ）を得ることができる。

【0021】(8) 前記インク室は、上部開口面積が底面積より大きく、前記インク室の側面は、所定の角度で傾斜した傾斜面、階段状に傾斜した傾斜面、または曲率を有する凹曲面であることを特徴とする。

【0022】この構成においては、インク室の側面が所定の角度で傾斜した傾斜面、階段状に傾斜した傾斜面、または曲率を有する凹曲面であり、インク室の上部開口面積が底面積より大きい。したがって、発熱抵抗体の側面において熱作用面積が増加するため、熱伝達効率を向上することができる。また、発熱抵抗体の発熱によって得られるインクの吐出圧を吐出方向に向けられるので、吐出効率を向上させることができる。

【0023】

10 【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係るインクジェットヘッド（以下、本ヘッドと称する。）は、例えば一般的なインクジェットプリンタに使用されるサーマルインクジェット方式の記録ヘッドである。

【0024】まず、本ヘッドの概略の構成について説明する。図1は、本ヘッドの構成を示す斜視図である。本ヘッド1は、基板2とスペーサ6とノズルプレート4とによって構成される。ノズルプレート4は、スペーサ6を介して基板2との距離が一定に保たれるように配置されている。ノズルプレート4にはインクの吐出口であるノズルが設けられており、それに対向するように基板2の上面にヒータが設けてある。また、ノズルプレート4には、複数のインク吐出口が所定の配列パターンを繰り返して配置されている。スペーサ6は、隣接した各ノズルにインクを供給するインクの流路を区切るために存在し、ヒータ部3とインクの流路とする所は、スペーサ6は設けていない。

【0025】次に、本ヘッドの特徴的な構成であるヒータ部の構成について説明する。図2はヒータ部の構成を示す断面図である。また、図3は、ヒータ部の上面透視図である。図1のA-A断面図である図2に示すように、本ヘッド1のヒータ部3は、所定の厚みを有する複数の絶縁層及び発熱抵抗体をシリコンウェハ11上に交互に積層し、発熱抵抗体の平面的なパターン形成をした後に、孔加工などを行ってインク室7を設ける。そして、インク室7に面する発熱抵抗体及び絶縁層の表面に、保護膜18を設けたものである。ここで、保護膜は、インクがヒータに接触することを防止するためのものである。

【0026】ヒータ部3は、例えば、図2(A)に示すように、シリコンウェハ11の上部に第1絶縁層12、第1発熱抵抗体13、第2絶縁層14、第2発熱抵抗体15、第3絶縁層16及び第3発熱抵抗体17が順次積層され、インク室7に面する面に保護膜18が施された構成である。また、インク室7の側面に、ヒータ部3を構成する各発熱抵抗体の側面を、保護膜18を介して露出させて、インクへの熱作用面となるようにしている。

【0027】ヒータ部3の平面的なパターン形成については、例えば図3に示すように、インク室7の側面が熱作用面となり、且つ発熱効率が向上するように、加熱部50における発熱抵抗体の幅W_{H1}、W_{H2}、W_{H3}を狭くして、

加熱部の断面積を小さくした形状にする。また、発熱抵抗体が均一に発熱するように、インク室の中心に対して発熱抵抗体を対称形とする。

【0028】これに対して、電極部における発熱抵抗体の幅WE1、WE2、WE3を広くして、断面積を加熱部よりも十分大きくした形状にする。そのため、電極部には加熱部が均一に発熱するための電流が流れ、且つ電極部は発熱しない。よって、従来のようにヒータ部3に別の電極層を設けることなく加熱部に通電することができる。また、これにより、製造工程の簡素化が可能になる。

【0029】インク室7の底面に保護膜18を介して露出する第1発熱抵抗体は、インク室7の底面のみで露出した場合、底面及び側面で露出した場合、または側面で露出した場合のいずれであってもよい。図2(A)に示した第1発熱抵抗体13がインク室7の底面のみで露出した場合は、図3に示したヒータ部3の上面透視図のように、第2発熱抵抗体や第3発熱抵抗体とは異なる平面的なパターン形状を施すか、又は第1発熱抵抗体の電極部上に低抵抗の電極材を積層してパターン形成し電極を設けるなどの熱作用面である加熱部の発熱効率を高める手法をとる必要がある。

【0030】図2(B)に示した第1発熱抵抗体13bがインク室7の底面及び側面で露出した場合は、第1発熱抵抗体13bの加熱部において層厚が薄くなるように加工しているので、第1発熱抵抗体13bの電極部に比べてさらに断面積が小さくなり、加熱部での発熱がしやすいという利点がある。また、インク室の底面と側面とのコーナ部(角部)が第1発熱抵抗体13bとなるため、図2(A)に示した第1発熱抵抗体13と第2絶縁層14との界面がコーナ部となる場合に比べて、インク発泡や消滅によるキャビテーション損傷に対して耐性が向上する。

【0031】図2(C)に示した第1発熱抵抗体13cが、インク室7の側面で露出した場合は、第1発熱抵抗体13cを第2発熱抵抗体15cや第3発熱抵抗体17cと同じパターンで形成することによって、第2発熱抵抗体15cや第3発熱抵抗体17cと同様に側面が発熱するため、熱作用面での発熱を効率的且つ均一にすることができる。

【0032】なお、図2には、ヒータ部3において発熱抵抗体を3層積層した場合を示しているが、これに限るものではなく、必要に応じて発熱抵抗体の層数を増減することは可能である。

【0033】次に、従来技術と対比して、本ヘッドの利点を説明する。図4(A)は本ヘッドのヒータ部3の断面構造であり、図4(B)は従来のヘッドのヒータ断面図である。また、図5は、本ヘッドの発泡位置を示す断面図である。図4(B)に示すように、従来のヘッドのヒータ部103は、所定の厚みの複数の発熱抵抗体及び絶縁層を交互に積層した構成である。即ち、図外のシリ

コンウェハの上部に図外の第1絶縁層、第1発熱抵抗体113、第2絶縁層114、第2発熱抵抗体115、第3絶縁層116及び第3発熱抵抗体117が順次積層され、インク流路119に面する面に保護膜118が設けられた構成である。また、各発熱抵抗体に上面には電極層113a、115a、117aが形成されている。よって、インク流路119と各発熱抵抗体との距離はそれぞれ異なっている。つまり、熱作用面である保護膜118の上面と第1発熱抵抗体113の上面との距離をL1、保護膜118の上面と第2発熱抵抗体115の上面との距離をL2、保護膜118の上面と第3発熱抵抗体117の上面との距離をL3とすると、L1>L2>L3の関係となる。したがって、保護膜118と各発熱抵抗体との間の熱容量を考慮すれば、インク流路119から離れた下層の発熱抵抗体ほど熱の伝達効率が低下することは容易に理解できる。

【0034】これに対して、本ヘッド1では、ヒータ部3にインク室7を設けたことによって、各発熱抵抗体からの熱作用面である保護膜18までの距離が等しく、熱作用面である保護膜18の上面と第1発熱抵抗体13の側面との距離をL1、保護膜18の上面と第2発熱抵抗体15の側面との距離をL2、保護膜18の上面と第3発熱抵抗体17の側面との距離をL3とすると、L1=L2=L3の関係となる。そのため、発熱抵抗体毎にインクへの熱の伝達効率が異なるということはない。よって、従来技術に比べて第1発熱抵抗体及び第2発熱抵抗体の発熱量自体を少なくできるので、消費電力を抑えてヘッドを駆動することができるという利点がある。

【0035】また、従来技術では、いずれの発熱抵抗体を選択して発熱させても、熱作用面は同じであるため、インクの発泡箇所や泡の消滅箇所が同じである。これに対して、本ヘッド1では選択する発熱抵抗体によって熱作用面が異なるため、インクの発泡・消滅時に生じる保護膜の損傷(キャビテーションによる浸食作用)を分散することができ、ヘッド自体の寿命を長くすることができる。

【0036】さらに、吐出させるインク量を調整して画像に階調性を持たせるために、従来技術ではインクヘッドに設けた発熱抵抗体の1つまたは複数を同時に通電して、熱作用面に供給されるトータルの熱量によってインク吐出量の制御を行う方法であった。それに対して、本ヘッド1では図5に示すように、選択した発熱抵抗体の位置でインクが発泡することでインクが分断される。そして、インクが発泡した位置よりも高い所に存在するインクはノズル方向へ加圧されて外部へ吐出される。一方、インクが発泡した位置よりも低い所に存在するインクは、ノズルと逆方向のインク室7の底面方向に加圧される。そのため、インク室7内には、このインクが残留する。以上のようにしてインクが吐出されるので、インクの吐出量を正確に制御することができる。

【0037】

【表1】

	第1ヒータ	第2ヒータ	第3ヒータ	インクの吐出量
状態1	ON	OFF	OFF	大
状態2	OFF	ON	OFF	中
状態3	OFF	OFF	ON	小

【0038】表1は発熱抵抗体の加熱状態とインクの吐出量との関係を示す表である。表1に示すように、第1発熱抵抗体のみを加熱した場合は、インク室7の底面で発泡してインク室内全体のインク吐出されるため、インクの吐出量は最大となる。また、第2発熱抵抗体のみを加熱した場合は、図5に示したようにインク室7のほぼ中程においてインクが発泡して、インク室7のインクが

$$(インク吐出量) \propto (\text{選択されたヒータの高さ位置}) \dots \dots \dots \text{ (式1)}$$

図6は、ヒータ部の断面を示す図である。図7は、加熱するヒータとインク吐出量との関係を示す図である。式1に示したように、吐出されるインク量は選択した発熱抵抗体の高さ位置に比例する。そのため、図6に示すように絶縁層の厚さを変更して、各発熱抵抗体のインク室7における底面からの高さを変更することで、容易に所望のインク吐出量を調整することができる。

【0039】図6(A)に示すように各発熱抵抗体の熱作用面を等間隔に配置して、例えば、第1発熱抵抗体13と第2発熱抵抗体15との熱作用面の距離H2と、第2発熱抵抗体15と第3発熱抵抗体17との熱作用面の距離H3とを、H2=H3とした場合は、図7(A)に示すように直線的な γ 特性となる。また、図6(B)に示すように、H2>H3とした場合は、図7(B)に示すように曲線的な γ 特性を得ることができる。なお、 γ 特性とは、一般的には記録時の入力エネルギーと記録濃度との関係を示す特性であるが、この場合、発熱抵抗体の選択状態(入力)と吐出インク量(出力)の関係を示すものである。

【0040】また、図6(B)では第2発熱抵抗体15の高さ位置のみを変化させたが、それ以外の発熱抵抗体の高さ位置を変更することも可能である。したがって、それぞれの発熱抵抗体の高さ位置を調整することにより、所望の γ 特性でインクの吐出量を制御できる。

【0041】次に、インクの吐出能力の向上方法について説明する。図8はインク室の断面形状を示す断面図である。本ヘッド1のヒータ部3にインク室7を設ける際に、インク室7の開口部の面積を底面の面積よりも大きくし、インク室7の側面を、図8(A)に示したように所定の角度で傾斜した傾斜面、図8(B)に示したように階段状の傾斜面、または図8(C)に示したように曲率を有する凹曲面にする。このような形状のインク室7を設けることによって、インク室7の側面においてインクの吐出方向(インク室7の上方)に平行な面を形成し

分断されるため、インクの吐出量は中程度となる。さらに、第3発熱抵抗体のみを加熱した場合、第3発熱抵抗体の位置でインクが発泡して、この位置より上部のインクのみが吐出されるため、インクの吐出量は最小となる。このように、インクの吐出量は選択されたヒータの位置によって比例することがわかる。よって、式1のように表すことができる。

$$(インク吐出量) \propto (\text{選択されたヒータの高さ位置}) \dots \dots \dots \text{ (式1)}$$

た場合よりも、各発熱抵抗体の熱作用面の面積を増加することができる。よって、熱の伝達効率をさらに向上させることができる。

【0042】また、発熱抵抗体によってインクを加熱した際に、インクの吐出圧をノズル5の方向に向けることができるため、より高い吐出効率を得ることができる。さらに、インク室7の側面と底面とが成すコーナ部の角度を緩和できることから、コーナ部におけるキャビテーションによる損傷を抑えることができる。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0044】(1) サーマルインクジェット方式のインクジェットヘッドを構成するインクを発泡させるための複数の発熱抵抗体を積層したヒータに対して、発熱抵抗体の積層方向に、上面に開口部を有する凹型のインク室を設けているので、インク室に流入するインクと、各発熱抵抗体との距離にほとんど差がなくなるため、発熱抵抗体の熱効率が向上させることができる。

【0045】(2) 複数の発熱抵抗体の側面を保護膜を介してインク室の側面に露出させることによって、発熱抵抗体の側面によってインク室のインクが加熱されるので、インクとの距離が下層の発熱抵抗体であっても最上層の発熱抵抗体と同じであるため、熱伝達効率を向上させることができる。

【0046】(3) 発熱抵抗体は加熱部と電極部とを備え、電極部の断面積より加熱部の断面積は小さいため、発熱抵抗体の加熱部は発熱効率が高くなるように断面積を小さくし、電極部は通電性がよくなるように加熱部より断面積を大きくすることで、別に電極を設けることなく、ヒータの製造工程を簡素化できる。

【0047】(4) インク室の底面はヒータの最下層の発熱抵抗体の加熱部に構成され、加熱部の厚みは電極の厚みよりも薄く発熱抵抗体の断面は凹形状であるので、ヒ

一タの加熱部の断面積をさらに小さくすることができ、発熱効率を向上させることができる。また、ヒータと絶縁層界面を底面とした場合より、キャビテーションに対する耐性を向上させることができる。

【0048】(5) ヒータを構成する複数の発熱抵抗体を選択的に加熱可能であることによって、選択された発熱抵抗体より上部のインクのみを吐出させることができるので、インクの吐出量を正確に制御することができ、階調性のある画像を形成することができる。また、ヒータも発熱抵抗体毎に発泡箇所が異なるため、キャビテーションによる損傷が分散され、ヘッドを長寿命にすることができる。

【0049】(6) 複数の発熱抵抗体はそれぞれ積層方向の距離が等しいので、インク室内のインクは発熱抵抗体の側面で加熱され、発熱抵抗体の高さ位置より上方のインクが吐出されるので、複数の発熱抵抗体の間隔が等しい場合、その間に比例したインク吐出量の組み合わせにより直線的な γ 特性を得ることができる。

【0050】(7) 複数の発熱抵抗体のそれぞれの積層方向の間隔が異なるので、インク室内のインクは発熱抵抗体の側面で加熱され、発熱抵抗体の高さ位置より上方のインクが吐出されるので、複数の発熱抵抗体の間隔が異なることによって、加熱する発熱抵抗体の位置によってインクの吐出量が異なることから、所望の γ 特性（インク吐出量の組み合わせ）を得ることができる。

【0051】(8) インク室の側面が所定の角度で傾斜した傾斜面、階段状に傾斜した傾斜面、または曲率を有す

る凹曲面であり、インク室の上部開口面積が底面積よりも大きいため、発熱抵抗体の側面において熱作用面積が増加するため、熱伝達効率を向上することができる。また、発熱抵抗体の発熱によって得られるインクの吐出圧を吐出方向に向けられるので、吐出効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本ヘッドの構成を示す斜視図である。

【図2】ヒータ部の構成を示す断面図である。

【図3】ヒータ部の上面透視図である。

【図4】(A)は、本ヘッドのヒータ部3の断面構造であり、(B)は、従来のヘッドのヒータ断面図である。

【図5】本ヘッドの発泡位置を示す断面図である。

【図6】ヒータ部の断面を示す図である。

【図7】加熱するヒータとインク吐出量との関係を示す図である。

【図8】インク室の断面形状を示す断面図である。

【符号の説明】

1—インクジェットヘッド

3—ヒータ部

7—インク室

11—シリコンウェハ

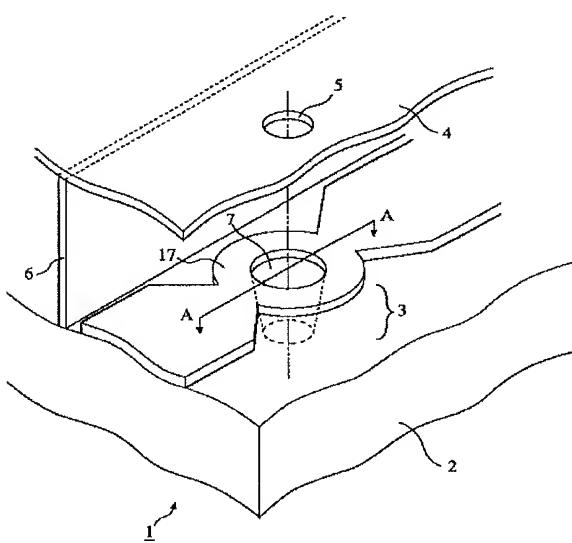
13—第1発熱抵抗体

15—第2発熱抵抗体

18、118—保護膜

119—インク流路

【図1】



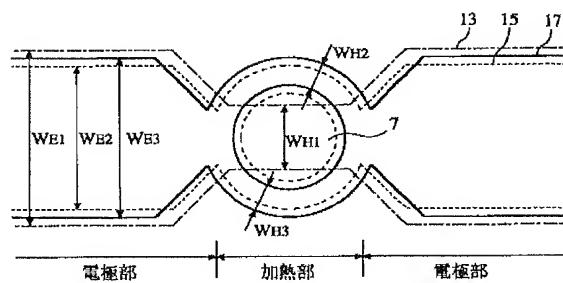
【図3】

各加熱部の幅および各電極部の幅の関係

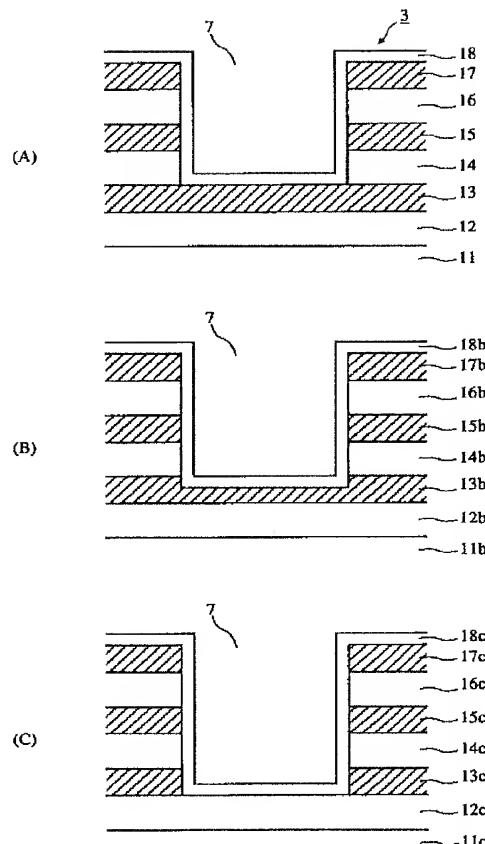
$$WH1 \ll< WE1$$

$$WH2 \times 2 \ll< WE2$$

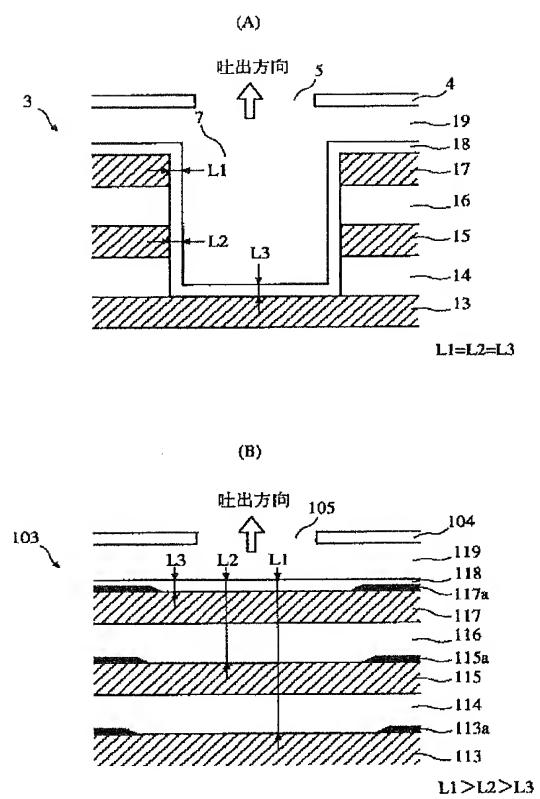
$$WH3 \times 2 \ll< WE3$$



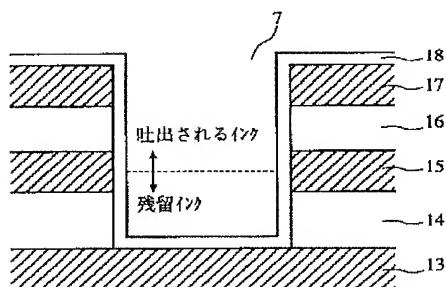
【図2】



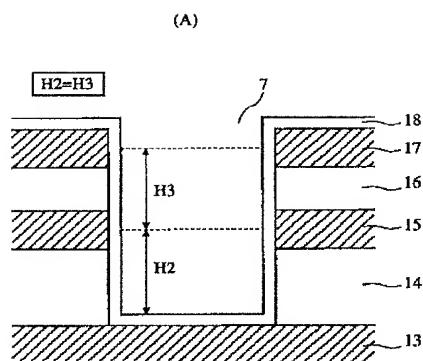
【図4】



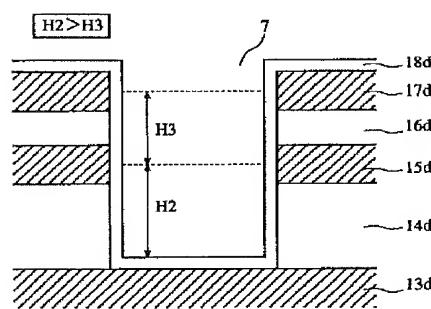
【図5】



【図6】

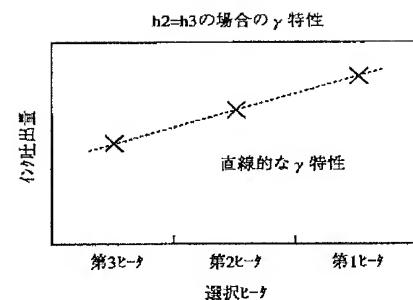


(B)

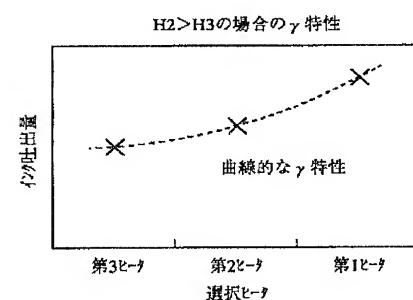


【図7】

(A)



(B)



【図8】

